

معماری نوین اطلاعات در ویرایش ۱۱ طبقه‌بندی بین‌المللی بیماری‌ها (ICD11): بستری پویا، تعاملی و هستی شناختی

کمال ابراهیمی^۱/ عبد... مهدوی^۲/ مهربان شاهی^۳

چکیده

مقدمه: از میان فعالیت‌های متعدد سازمان جهانی بهداشت، سیستم طبقه‌بندی بین‌المللی بیماری‌ها (International Classification of diseases= ICD) مهمترین و موفقترین محصول در طول تاریخ فعالیت‌های این سازمان به شمار می‌آید. منتهی استفاده از آن در سال‌های اخیر به جهت تحولات و نیازهای به وجود آمده باچالش‌های عمده ای روبرو بوده است. از این رو هدف این مقاله بررسی لزوم بازنگری نو در ساختار ICD و همچنین مراحل شکل گیری معماری این طبقه‌بندی جهانی جهت تأکید بر ملزومات شکل گیری و پیاده سازی سیستم‌های اطلاعاتی نوین است.

مروری بر مطالعات: این مطالعه مروری با جستجو در پایگاه‌های اطلاعاتی NLM, SCIENTIFIEDIRECT, WHO و سایت‌های اختصاصی مربوط به ویرایش ICD11، در سه حوزه اهمیت، مشکلات و ویرایش جدید ICD انجام شده است.

بحث و نتیجه گیری: افزایش نیازهای تخصصی و کمبود رده‌های فرعی متناسب با نیازهای بین‌المللی، توصیف‌های متفاوت از این رده بندی با توجه به نیازهای موضوعی و منطقه ای و درکنار آن نیاز به تعامل با ترمینولوژی‌های مختلف موجب گردیده تا سازمان جهانی بهداشت رویکرد جدیدی را در زمینه ویرایش این طبقه‌بندی بر اساس معماری پویا طراحی نماید. این معماری از ویکی معنایی و با سطوح داوری چهار مرحله ای برای ارائه ساختار هستی شناسی سه لایه ای استفاده کرده است. این ویرایش فعلاً در مراحل آزمایشی است و پیش بینی می‌شود که بعد از اجرا بتواند در تعامل و کنش پذیری ترمینولوژی‌ها مختلف و استقرار پرونده الکترونیک سلامت نقش مهمی ایفا نماید.

کلید واژه‌ها: ICD11، رده بندی دانش، هستی شناسی ها، معناشناسی

• وصول مقاله: ۹۰/۵/۳۱ • اصلاح نهایی: ۹۰/۶/۲۷ • پذیرش نهایی: ۹۰/۷/۱۰

۱. دانشجوی دکتری مدیریت اطلاعات بهداشتی - درمانی، دانشکده مدیریت و اطلاع رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، نویسنده مسئول؛
(ebrahimi.kamal@gmail.com)

۲. دانشجوی دکتری مدیریت اطلاعات بهداشتی - درمانی، دانشکده مدیریت و اطلاع رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران

۳. دانشجوی دکتری مدیریت اطلاعات بهداشتی - درمانی، دانشکده مدیریت و اطلاع رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران



مقدمه

به منظور ارائه راهکارهایی جهت کمک به ترسیم نقشه علم و ایجاد انطباق پذیری و تعامل در میان رشته‌های مختلف، در راستای بهبود کارکردهای علوم، رویکردهای زیادی در دهه‌های اخیر استفاده شده است. در این میان ترمینولوژی‌ها و طبقه‌بندی‌ها از ابزارهای اساسی سازماندهی دانش و همچنین ایجاد انطباق پذیری بین سیستم‌های مختلف به حساب می‌آیند. [۲، ۱] در علوم پزشکی نیز ترمینولوژی‌ها و سیستم‌های طبقه‌بندی متعددی در جهت سازماندهی و دسترس پذیر سازی جنبه‌های مختلف این حوزه ایجاد شده است؛ یکی از اصول مدنظر در این ترمینولوژی‌ها تمرکز بر اهداف خاص با ساختار و اصطلاحات متفاوت بوده است، و این مسئله از کارکردهای این منابع کاسته است. [۳-۵] تغییر رویکرد در استفاده از این طبقه‌بندی‌ها با توجه به نیازهای جامعه و رشد علوم برای پاسخگویی به حوزه‌های درمانی، آموزشی و پژوهشی، نیازمند ایجاد تعامل میان سیستم‌های مختلف شده است و تعامل بین سیستم‌های مختلف از چالش برانگیزترین مباحث سال‌های اخیر در حوزه سیستم‌های اطلاعات سلامت بوده است. [۶-۱۰] در این میان وظیفه سازمان جهانی بهداشت بیشتر از بقیه است. هدف اصلی این سازمان تولید استانداردهای اطلاعات در سطح بین‌المللی برای طبقه‌بندی، نامگذاری و توسعه آن‌ها به منظور گردآوری، سازماندهی، تحلیل و مقایسه و اشاعه اطلاعات در حوزه سلامت و علوم وابسته است. [۱۱] برای این منظور طبقه‌بندی‌های مختلفی جهت استاندارد سازی سازماندهی اطلاعات پزشکی توسط این سازمان ایجاد شده است. یکی از مهمترین این طبقه‌بندها ICD است. این طبقه‌بندی با توجه به رشد علوم و نیازهای جامعه سلامت، همواره تکامل یافته و نقش مهمی در سازماندهی اطلاعات و بهبود

فرایندهای درمانی ایفا کرده است. ویرایش ۱۱ این طبقه‌بندی به دلیل مشکلات بوجود آمده، و نیازهای جدید، با ساختاری کاملاً متفاوت ارائه شده است که رویکرد کاملاً جدید در دنیای طبقه‌بندی و سیستم‌های اطلاعاتی به شمار می‌آید. لذا این مطالعه مروری به بررسی این چالش‌ها و همچنین معماری این طبقه‌بندی از مرحله ثبت داده، تا داوری، گزینش، سازماندهی و انتشار آن می‌پردازد.

مروری بر مطالعات

ICD و چالش‌های موجود

پابلو مندز سرپرست مؤسسه مدیریت دانش اعتقاد دارد که ICD مهمترین و موفقترین محصول در طول تاریخ فعالیت سازمان جهانی بهداشت است. [۱۲] سازمان جهانی بهداشت ایجاد یک سیستم طبقه‌بندی استاندارد را هدف اصلی فعالیت‌های خود قرار داده و همچنین ICD را عصای دست خود می‌داند. این طبقه‌بندی اساس هر گونه خدمات سلامت در جهان است [۱۳] و در بیش از ۱۰۰ کشور استفاده می‌شود و همچنین در بیش از ۲۰ هزار مقاله به آن استناد شده است. از این رو ویرایش‌های مختلفی در جهت تکمیل آن با توجه به نیازهای بین‌المللی صورت گرفته است. سه نوع ویرایش برای این طبقه‌بندی در سال‌های گذشته به منظور روزآمد سازی انجام شده است: تغییرات هر ساله، سه سال یکبار و ده سال یکبار. [۱۴]

اما دو رویکرد عمده چالش برانگیز در زمینه این رده بندی وجود دارد که با ویرایش‌های قبلی امکان پاسخگویی به آن‌ها وجود نداشت: ۱. مشکلات مربوط به ICD در سطح جهان ۲. لزوم ایجاد ساختار منسجم و مرتبط با ترمینولوژی‌های دیگر.

گزارش‌های مختلف حاکی از وجود مشکلات متعدد در استفاده از طبقه‌بندی در کشور های مختلف مانند

در سیستم‌های نامگذاری و طبقه‌بندی می‌شود. [۳،۱۲،۲۱] لذا طرح ویرایش ۱۱ ICD با معماری کاملاً جدید و متفاوت از نظر گردآوری، ساختار سازماندهی و ارائه از ابتدای قرن حاضر در دستور کار سازمان جهانی بهداشت قرار گرفت.

ICD 11 و معماری اطلاعات آن

سازمان جهانی بهداشت از اوایل قرن حاضر فعالیت در زمینه ایجاد یک تغییر اساسی در زمینه ICD 11 را شروع کرده است و اهداف زیر را برای این طبقه‌بندی بیان کرده است:

۱. تغییر تمرکز از روی مسائل تک محور مانند بیماری به مسائل چندگانه و ایجاد طبقه‌ها و ساختاری معنایی برای پوشش مراقبت‌های اولیه و بهداشت جامعه،
۲. ایجاد یک استاندارد چند زبانی برای امکان تبادل و تعامل اطلاعات در سیستم‌های مختلف،
۳. ایجاد یک ساختار هستی‌شناختی برای سازماندهی اطلاعات جهت بهبود روابط داخلی و خارجی اصطلاحات و توسعه و بهبود سیستم پرونده الکترونیک سلامت، و
۴. ایجاد یک ساختار مفهومی با استفاده از مدل‌های وب معنایی متشکل از توانایی‌های ویکی، زبان هستی‌شناسی وب، لگز گرید (lexigrid) و اسکاس (Skos). [۱۲] در کل هدف از توسعه ICD 11 ایجاد یک زیر ساخت اطلاعاتی و فرایند جریان کاری با به کارگیری ابزارهای دانش است و به جای تمرکز صرف بر کدها، نمایه‌ها و عناوین به بهبود تعریف عمیق و جزئی از بیماری و شرایط سلامت و ایجاد شبکه معنایی میان اصطلاحات استفاده شده از ترمینولوژی‌های مختلف برای تعامل با سیستم‌های اطلاعاتی مجزا و پوشش اهداف چندگانه و حوزه‌های تخصصی در حوزه سیستم‌های اطلاعاتی است. [۲۱-۲۳] این مباحث مخصوصاً در زمینه سیستم‌های مربوط به پرونده الکترونیک سلامت مورد توجه محققان بوده است. [۲۴-۲۸] برای این

آمریکا، کانادا، استرالیا، و کره بوده است که نمونه آن نبود ارتباط بین کدهای ویرایش‌های قبلی، توسعه کاربردها و پاسخگو نبودن به نیازهای جدید بود که نمونه آن استفاده در پژوهش‌های بین‌المللی، تفاوت در کدگذاری در سطح بین‌المللی، تفسیرهای مختلف از تشخیص اصلی در کدگذاری، مشکلات مربوط به تقسیمات و تفسیرهای متفاوت، پوشش تنها شش زبان با وجود استفاده در بیش از ۴۲ زبان و نبود اصطلاحات فرعی برای موضوع‌های تخصصی بوده است. در نتیجه این مسائل در سال‌های اخیر باعث شد که از نقش مؤثر ICD در نظام سلامت کاسته شود. [۲۰-۱۵] همچنین این سیستم طبقه‌بندی که به عنوان یک ابزار استانداردسازی اطلاعات حوزه سلامت در جهان توسعه یافته بود، از طریق ویرایش‌های گذشته نمی‌توانست به نیازهای جدید حوزه‌های مورد نیاز، بخش طبقه‌بندی اطلاعات و سیستم‌های اطلاعاتی پاسخگو باشد.

اما مسئله مهم دیگر تحول علم در سال‌های اخیر و پیچیده شدن تبادل اطلاعات در سیستم‌های اطلاعاتی مختلف، و نیاز شدید به ارتباط میان سیستم‌های طبقه‌بندی است که مسئله تعامل و کنش‌پذیری محتوا را در سیستم‌های اطلاعاتی پزشکی به عنوان مهمترین مسئله سیستم‌های اطلاعاتی مد نظر قرار داد، و در کنار آن مخصوصاً چالش‌های مطرح در مورد طرح‌های پیاده سازی پرونده الکترونیک سلامت در جهان که وابسته به ایجاد یک سیستم استاندارد است، بر اهمیت این مسئله افزود. [۳] در علوم سلامت طرح‌های طبقه‌بندی مختلف مانند ICD، ICF، ICPS، و ترمینولوژی‌های مختلف تحت عنوان ترمینولوژی‌های همراه ایجاد شده اند و مشکلات هم‌کنش‌پذیری این سیستم‌های طبقه‌بندی و نامگذاری باعث ناکارآمدی آن‌ها شده است. وقتی که زبان طبیعی نیز در کنار این سیستم‌های استاندارد به کار می‌رود باعث ابهام و مشکلات دیگری



منظور معماری خاصی برای تدوین آن ارائه شده که در این مطالعه با عنوان معماری اطلاعات معرفی شده است. معماری اطلاعات بر خود اطلاعات و شیوه‌های فراهم آوری، سازماندهی، پردازش، امنیت، اعتبار و سایر مسائل وابسته تمرکز دارد و معماری ساختاری که بیشتر در معماری فناوری اطلاعات مطرح شده بخشی وابسته از فعالیت‌های این حوزه به حساب می‌آید. [۳۱-۳۲] از این رو چون فعالیت‌های انجام گرفته برای ویرایش جدید تنها به ساختار محدود نبوده، لذا فرایند صورت گرفته برای ویرایش تحت عنوان معماری اطلاعات ارائه شده است.

مراحل ویرایش ICD 11 از طریق مرور نظام مند شواهد علمی بالینی در حوزه طبقه‌بندی، تهیه پیش نویس ICD 11 و آزمایش میدانی آن، توسعه ارتباطات مفهومی ترمینولوژی‌های استاندارد حوزه سلامت به منظور ایجاد ارتباط میان آن‌ها جهت بهبود فعالیت‌های پژوهشی، و پردازش استاندارد داده‌ها و در نهایت بهبود فعالیت‌های تعاملی خواهد بود. [۱۲] ارائه ICD 11 همزمان با ویرایش‌های جدید ICD در سه فاز طراحی شده است: فاز یک به شکل رسمی از سال ۲۰۰۷ با حمایت یو.آر. سی. (Update and Revision

Committee:URC) به عنوان مسئول اصلی ویرایش ICD 11 در سازمان ملل آغاز شد. فاز دوم از سال ۲۰۱۱ شروع شده که مرحله پیاده سازی آزمایشی مرحله اول است و نسخه آلفا به حساب می‌آید و امروزه قابل دستیابی است. در ماه می ۲۰۱۲ نسخه بتا و در ماه می ۲۰۱۵ نسخه نهایی ارائه خواهد شد.

[۳۳-۳۵]

برای وصول به اهداف متعدد که از مهمترین ویژگیهای آن جامع بودن و در عین حال توانایی سیستم در ارتباط با سیستم‌های طبقه‌بندی خانواده ICD و

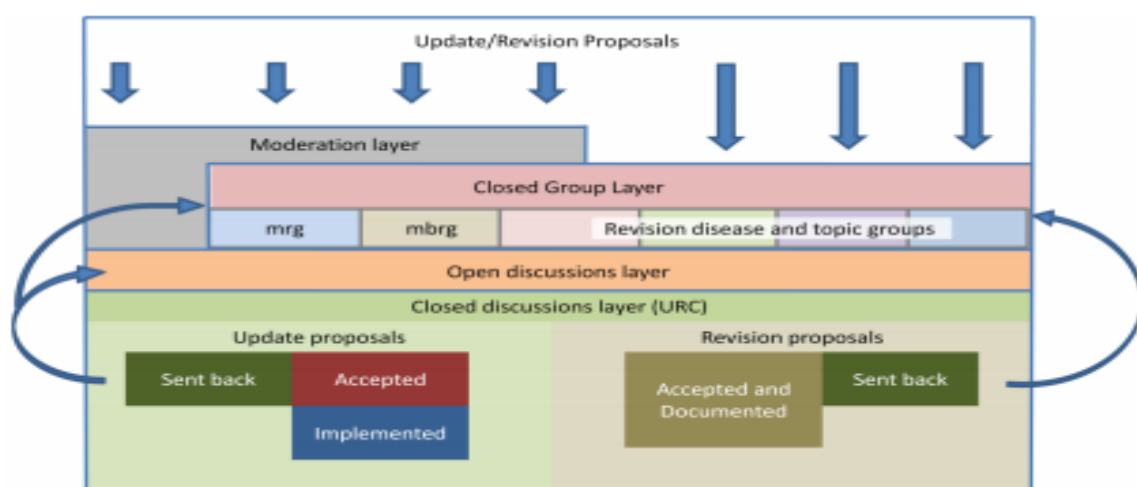
ترمینولوژی‌های دیگر است، از رویکردی برای معماری اطلاعات ICD 11 استفاده شده است که ترکیبی از ویکی پدیا، لزیگ گرید، و هستی شناسی است که در بخش‌های بعد به معرفی آن‌ها پرداخته می‌شود.

مراحل گردآوری داده‌های ICD 11: ویکی معنایی

از نظر فعالیت گروهی و اشتراک نویسندگان در تولید علم، سه نسل مجزا قابل تقسیم است [۳۶]: انفرادی، گروهی از متخصصان، و خرد جمعی. این مسئله در تولید دایره المعارف‌ها به خوبی مشخص است. دایره المعارف ویکی پدیا مؤسس دایره المعارف‌های نسل سوم و استفاده از خرد جمعی در تولید علم است. در زمینه ICD نیز این طبقه‌بندی مشاهده می‌شود: نسل اول این طبقه‌بندی با فعالیت انفرادی اندیشمندانی مانند ساویج، کلن، گرانت، ویلیام فار و دیگران آغاز شد. نسل دوم به شکل دقیق از سال ۱۹۴۶ و با تعهد سازمان جهانی بهداشت برای انجام ویرایش‌های ده ساله آغاز شده است. در این مرحله انجام ویرایش، کار گروهی از متخصصان سازمان جهانی بهداشت است [۳۷] و نسل سوم که در این بحث به آن اشاره می‌شود از سال ۲۰۰۷ شروع شده است که مرحله استفاده از خرد جمعی با استفاده از پایگاه ویکی‌ها است و حاصل توسعه فناوری و ساختار وب، برای ایجاد سازمان‌های اجتماعی است [۳۸] اما با توجه به اهمیت موضوع در ICD تفاوت‌های عمده ای با ویکی‌ها وجود دارد و از دو ساختار ویرایش گروهی از متخصصین و خرد جمعی همزمان استفاده شده است [۳۹-۴۰] و تکامل یافته تر از ساختار عمومی ویکی‌ها به حساب می‌آید. لذا تفاوت عمده این پلت فرم با ویکی؛ وجود ساختار معنایی برای ثبت طرح‌های کاربران و دیگری مسئله کنترل دقیق طرح‌ها توسط متخصصان است. از این رو ساختار ویکی استفاده شده در ICD 11 به عنوان ویکی معنایی مطرح شده است. در راستای انجام ویرایش و روزآمدسازی

گرفته در جریان اصلاح ساختار و فرایندها را نمایش می‌دهد و کاربران مختلف در ویرایش این ساختار سطح دسترسی مختلفی دارند. در شکل ۱ مراحل انجام می‌شود تا یک طرح پیشنهادی ثبت شده در ویکی برای ویرایش و روزآمد سازی استفاده شود، ارائه شده است. [۴۱]

به شکل ویکی، این ساختار روی سرورهای سازمان جهانی بهداشت برای ارتباط با کاربران به منظور گردآوری نظام مند طرح‌های متعدد اعم از اصطلاحات جدید، تغییر طرح‌ها، نظرات اصلاحی همراه با امکان ایجاد لینک و بارگذاری منابع اطلاعاتی مرتبط ایجاد شده که در کنار این امکانات تمام فرایند کاری صورت



شکل ۱: چرخه حیات طرح‌های روزآمد سازی و ویرایش

پیشنهادی است؛ مثلاً طرح در رده اصلاح یک اصطلاح و یا ارائه یک طبقه جدید قرار می‌گیرد. در این مرحله تنها طرح‌های ارائه شده توسط گروه‌های تخصصی همکار، داوری نمی‌شوند و مستقیم به مرحله بعد ارسال می‌شوند.

مرحله دوم لایه گروه بسته (Closed Group Layer) است. در این مرحله طرح‌های پیشنهادی قبل از اینکه برای بحث عمومی گذاشته شود، توسط گروه متخصصان از جنبه فرعی مورد بحث گذاشته قرار می‌گیرد. در این مرحله کاربران می‌توانند طرح‌ها را مشاهده نمایند؛ اما امکان ارائه نظر در زمینه طرح‌ها وجود ندارد. در این مرحله در صورت تأیید طرح توسط مدیر گروه، طرح به لایه سوم می‌رود.

همانطور که اشاره شد در ساختار ارائه شده همگان می‌توانند بعد از ثبت نام به ارائه طرح‌های خود در زمینه ویرایش ICD 11 بپردازند. منتهی طرح ارائه شده در چهار مرحله مورد بررسی قرار می‌گیرد. این مراحل اعتبار طرح‌های ثبت شده به شکل ویکی را تأیید می‌نماید.

مرحله اول لایه تصفیه (Moderation Layer) است. در این لایه طرح‌های پیشنهادی قبل از مشاهده توسط کاربران دیگر و ارائه برای نظر خواهی، توسط گروهی ممیزی مورد بازبینی کلی قرار می‌گیرد تا در مورد طرح، و جنبه‌های مختلف آن تصمیم‌گیری شود. نتیجه منجر به تأیید یا رد طرح در این مرحله می‌شود. همچنین در اینجا محدوده طرح ارائه شده مشخص می‌شود. در حقیقت این مرحله تخصصی تعیین محدوده طرح



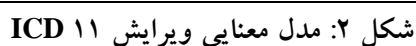
مرحله سوم لایه بحث عمومی (Open Discussion Layer) است. در اینجا اجازه ارائه نظر برای همه کاربران میسر است؛ اما اصلاح طرح تنها توسط ارائه کننده طرح و مدیر روزآمد سازی می‌تواند صورت گیرد. بعد از گردآوری نظرات مختلف در این مرحله، طرح‌ها به لایه چهارم فرستاده می‌شود.

لایه چهارم لایه بحث بسته (Closed Discussion Layer) است. در این مرحله ارائه نظرات تنها توسط اعضای عمومی اصلاح و روزآمد سازی امکان پذیر است و ممکن است اصلاحات در کمیته به رأی گیری گذاشته شود. نتایج این رأی گیری توسط کاربران قابل مشاهده است. در این مرحله اصلاح طرح تنها توسط مدیر کمیته و یا ارائه کننده طرح در صورتی که از گروه‌های هسته اصلاح باشد، صورت می‌گیرد.

مواردی که پذیرش نمی‌شوند در ساختار طرح‌های پیشنهادی نمایش داده نمی‌شوند؛ اما در سیستم به منظور جستجوهای بعدی نگهداری می‌شوند که به صورت موارد رد شده و حذف شده طبقه‌بندی می‌شوند. موارد رد شده مواردی هستند که بعد از بحث، کنار گذاشته شده اند و ممکن است در آینده دوباره مورد جستجو قرار گیرند. اما موارد حذف شده مواردی هستند که ارزش اطلاعاتی خاصی ندارند مانند؛ طرح‌هایی که برای آزمایش سیستم استفاده شده اند. همچنین ممکن است طرح برای اصلاح به لایه‌های قبلی برگردد. در کل طرح پذیرفته شده یا در راستای ویرایش ICD 10 بوده که در این صورت استفاده می‌شود و یا اینکه در جهت روزآمد سازی ICD 11 بوده که در این صورت مستند سازی می‌شود تا در آینده در ساختار جدید استفاده و اجرا شود.

این پلت فرم از ساختار هستی شناسی برای معماری اطلاعات ICD 11 حمایت می‌نماید. لذا ارائه طرح برای پوشش تمام جنبه‌های ICD 11 تنها یک بعد از

فعالیت سازمان جهانی بهداشت است و بعد دوم که اهمیت بسیار زیادی دارد مربوط به طراحی ساختار آن است. معماری ساختاری ویکی از نرم افزارهای و زبان‌های مختلفی برای پوشش هستی شناسی استفاده کرده است که شامل وب پروتز، اوال، اسکاس، لگز گرید است. وب پروتز یک قالب انعطاف پذیر برای تعامل وی، جهت مرور و ویرایش ساختار هستی شناسی در فعالیتهای گروهی است. این پلت فرم طوری طراحی شده است که امکان اختصاصی سازی با نیازهای شخصی را فراهم می‌آورد. این مسئله مخصوصاً برای ICD 11 که در مراحل ابتدایی خود است و نیازمند مطابقت با مدل محتوایی، نیازهای کاربران و نیازهای کاری است، امتیاز اساسی به شمار می‌آید. [۴۲] پروتزی که در ICD 11 استفاده شده به ICAT معروف است و به وسیله دانشگاه استنفورد ارائه شده است که یک ساختار برای گردآوری اطلاعات مبتنی بر وب از گروه‌های مختلف با مدیریت سطوح دسترسی مختلف و همچنین یک مدل معنایی ارائه می‌نماید. [۱۲] عنصر اساسی در طراحی ساختار معنایی، هستی شناسی است که امروزه در طرح‌های مختلفی در علوم پزشکی به منظور ایجاد سیستم اطلاعاتی پیچیده، کارا، چند وجهی و انطباق پذیر استفاده شده است [۴۵-۴۳]. هستی شناسی علم مرتبط با انواع، ساختارها، خصیصه‌ها، رخدادها و فرایندها در هر زمینه از یک موجودیت تعریف شده است. [۴۶] هستی شناسی امکان سازماندهی اطلاعات مختلف و مرتبط به هم از منابع گوناگون را در یک مدل معنایی فراهم می‌آورد. [۴۷] برای این منظور زبان هستی شناسی وب که بوسیله کنسرسیوم جهانی وب ارائه شده، به عنوان یک زبان هستی شناسی معتبر برای ICD 11 همراه با مدل اسکاس استفاده شده است. [۱۲]



۲. لایه طبقات شامل مجموعه ای از ساختارها و مشخصه‌ها به منظور ایجاد یک مدل مفهومی است. این بخش هسته مدل اطلاعاتی به شمار می‌آید و از پنج رده

همچنین در ICD 11 بخش مربوط به تعامل و انطباق ترمینولوژی‌ها مختلف توسط لگزگرید صورت می‌گیرد که امکان بارگذاری ترمینولوژی‌ها و هستی‌شناسی‌ها را از منابع مختلف فراهم می‌آورد. در معماری ICD 11 بخش لگزیک از سه ساختار مرتبط تشکیل یافته است که شامل ترمینولوژی‌های موجود مانند SNOMED، ICD، بخش مربوط به فناوری‌های وب معنایی و هستی‌شناسی و لگزیک تولز است. این سه ساختار در ارتباط با هم منجر به بهبود عملکرد تعاملی در ساختار ICD 11 می‌شوند. [۴۹]

ساختار مدل اطلاعاتی ICD 11 از سه لایه یو. ام. ال. تشکیل شده است. این لایه‌ها در شکل ۲ نمایش داده شده است که متشکل از لایه هستی‌شناسی (Ontology layer)، لایه طبقات (Category layer) و لایه خطی سازی (Linearization layer) است. این سه لایه هر کدام از بخش‌های متعددی تشکیل شده است. [۵۰]



تشکیل شده است. این رده ها شامل "طبقات مشتق شده"، "طبقات ClaML"، "معیارهای بالینی"، "مشخصه‌های بالینی"، و "لایه شواهد" است.

۳. لایه سوم، لایه خطی سازی است که از پنج رده تشکیل شده است: "قوانین منطقی"، "کدها"، "اصطلاح‌های غیر مشمول"، "اصطلاحات" و "مترادف‌ها". کدهای ارائه شده نقش مهمی در انطباق پذیری ایفا می‌نمایند. در تغییرات جدید حتی با وجود تغییر طبقات، این کدها تغییر پیدا نمی‌کنند و تنها برای مدخل‌هایی که در ICD وجود دارند، استفاده می‌شوند

has_location: این اصطلاح ارتباط بین بیماری و تشخیص و ساختمان بدن را نشان می‌دهد.

has_abnormality: این اصطلاح ارتباط بین بیماری و عملکرد بدن و ریخت شناسی را نمایش می‌دهد.

has_etiology: این اصطلاح ارتباط بین بیماری و علت را نمایش می‌دهد.

has_focus: این اصطلاح ارتباط بین یافته‌های بیمار و عملکرد بدن، دوره، ساختمان بدن، رخدادها، مراحل و شدت بیماری را نمایش می‌دهد.

تمام این اطلاعات در بخش مربوط به ویکی طراحی شده و مداوم در حال تکمیل هستند و اطلاعات ثبت شده در مراحل اولیه در سیستم، در طبقات مربوطه قرار می‌گیرند، و بر اساس ساختار هستی شناسی استفاده شده امکان تعامل میان این لایه‌ها و همچنین ترمینولوژی‌های دیگر فراهم می‌شود.

بحث

سازمان جهانی بهداشت ایجاد یک سیستم طبقه‌بندی استاندارد را هدف اصلی فعالیت‌های خود قرار داده و ICD را عصای دست خود در این زمینه می‌داند. این طبقه‌بندی که اساس هر گونه خدمات سلامت در جهان است [۱۳] در بیش از ۱۰۰ کشور استفاده می‌شود؛ لذا

و برای طبقات جدید چنین کدهایی استفاده نمی‌شود. اصطلاحات شامل مترادف‌ها و اصطلاحات مشمول و غیر مشمول است. توصیف‌گرهای بالینی شامل سیستم جسمی هستند که در ICD به عنوان یکی از اصول طبقه‌بندی استفاده می‌شوند و در این ساختار نیز به منظور ایجاد تطابق مورد استفاده قرار می‌گیرند. بین لایه‌ها ارتباط زیر برقرار شده است [۴۸،۳]:

has_findings: این اصطلاح ارتباط بین بیماری یا تشخیص و یافته‌های بیمار و مشکلات را نشان می‌دهد.

ویرایش‌های مختلفی از آن به عمل آمده است [۱۴] اما در سال‌های اخیر با چالش‌هایی بسیاری همراه بوده است که ویرایش‌های قبلی پاسخگوی آن‌ها نبوده است و از این رو ویرایش جدید برای حل مشکلات و رفع چالش‌های موجود با ساختاری و رویکردی متفاوت نسبت به ویرایش‌های قبلی در حال تکمیل است.

تدرج و همکارانش [۲۰] ضمن اشاره به اهمیت ICD در حوزه سلامت در عرصه بین‌المللی به مشکلات این طبقه‌بندی به مانند جزئیات ناکافی و ناقص و ناکارآمدی در پاسخگویی به نیازهای روز و ناهماهنگی بین کدهای ویرایش‌های قبلی این طبقه‌بندی اشاره می‌نمایند. ژیت [۱۵] نیز به مشکل استفاده از این رده بندی در کشورهای مختلف اشاره می‌کند که مسئله عمده در برداشت‌های مختلف از این رده بندی و در نتیجه استفاده‌های متفاوت از کدها بر اساس نیازهای تخصصی است و این مسئله مانعی بر سر راه همکنش‌پذیری داده‌ها حاصل از این طبقه‌بندی خواهد بود. هیون [۱۶] نیز به مشکلات این طبقه‌بندی در کره اشاره می‌نماید و نبود رده‌های فرعی کافی، ناهمخوانی بین این طبقه‌بندی با طبقه‌بندی‌های مشتق شده تخصصی را از مشکلات عمده بکارگیری این طبقه‌بندی می‌شمارد. از این رو ویرایش جدید برای پاسخگویی به

ترمینولوژی‌های مختلف، و پرونده الکترونیک سلامت استفاده می‌نماید و ICD را از یک ابزار آماری برای حوزه سلامت به ابزارهای حمایت از تصمیم‌گیری بالینی و نیز ابزار پژوهشی در حوزه ارائه خدمات بهداشتی درمانی برای متخصصان و کاربران تبدیل خواهد کرد. علاوه بر این نتایج سازمان جهانی بهداشت بنیانگذار نسل جدیدی در زمینه استفاده از ویکی‌ها برای گسترش دنیای علم شده است که در آینده نتایج سازنده‌ای در طراحی سیستم‌های اطلاعاتی دیگر خواهد داشت. البته این طبقه‌بندی هنوز اجرا نشده و در مرحله آزمایشی است و باید در آینده نتایج حاصل از به کارگیری آن را با اهداف بیان و پیش‌بینی شده مقایسه نمود و باید در انتظار تحولات نوین این طبقه‌بندی با توجه به رشد علوم و تکنولوژی در آینده بود.

نیازهای عمده در سطح بین‌المللی یکی از دلایل عمده این ویرایش بود و بدون آن در آینده‌ای نزدیک این طبقه‌بندی ارزش‌های خود را از دست می‌داد. رد [۴۳] نیز به کارگیری ویرایش جدید را در حوزه‌های تخصصی موجب بهبود کاربردهای درمانی و پژوهشی می‌داند که امکان تحقق اهداف چندگانه و چند موضوعی را در سطح بین‌المللی فراهم می‌آورد. چالش دیگر که ویرایش جدید برای حل آن اقدام کرده است، پرونده الکترونیک سلامت و هم‌کنش‌پذیری میان ترمینولوژی‌های تخصصی با اهداف و زمینه‌های متفاوت در حوزه سلامت است. نویر و ملویل [۲۲] به مسئله هم‌کنش‌پذیری بین سیستم‌های اطلاعات سلامت و جنبه‌های مختلف آن اشاره کرده‌اند و عوامل مختلف این مسئله را توضیح داده‌اند و آن را مهمترین چالش در این حوزه مطرح نموده‌اند. رودریگز و همکارانش [۳] نیز به مسئله هم‌کنش‌پذیری در حوزه سیستم‌های رده‌بندی سلامت اشاره می‌نمایند که از ابزارهای اصلی برای هم‌کنش‌پذیری سیستم‌های اطلاعاتی به حساب می‌آیند. آن‌ها ویرایش ۱۱ و زبان هستی‌شناسی به کار رفته را راهی برای ارتباط و هم‌کنش‌پذیری ترمینولوژی‌های مختلف می‌دانند. ادلا [۲۶] نیز نسل جدید این طبقه‌بندی را برای پیاده‌سازی پرونده الکترونیکی سلامت مناسب می‌داند و اعتقاد دارد که این طبقه‌بندی نوعی حرکت از مدیریت داده به سمت مدیریت دانش در بخش ترمینولوژی‌های سلامت است و امکان کسب، ایجاد و اشتراک دانش را در حوزه سلامت فراهم می‌نماید که در نهایت به بهبود درمان خواهد انجامید.

بنابراین نسل سوم ویرایش ICD 11 ارائه شده توسط سازمان جهانی بهداشت که از ساختار ویکی‌معنایی، زبان هستی‌شناسی وب، لگزگرید برای ارائه زیرساختی جهت پیاده‌سازی اهداف چندگانه، تعامل با



References

1. Nenadic G, Hideki M., Irena S, Ananiadou S, Tsujii J. Terminology-driven literature mining and knowledge acquisition in biomedicine. *International Journal of Medical Informatics* 2002 ;(67) : 33-48.
2. Freitas F, Schulz S. Survey of current terminologies and ontologies in biology and medicine. *RECIIS – Elect. J. Commun. Inf. Innov. Health* 2009, 3(1):7-18.
3. Rodrigues J. M., Kumar A, Bosquet C, Trombert B. Using the CEN/ISO standard for categorical structure to harmonise the development of WHO international terminologies 2009. [cited by 24 Aug 2011]. Available From: URL:www.hst.aau.dk/~ska/MIE2009/papers/MIE2009p025 5.pdf
4. Ebrahimi k. Comparison of MeSH and EMTREE Thesauruses. National Conference of Thesaurus and its Application in the Electronic Environment, November 2007, Qom, Center for Islamic Information and Documents.
5. Rodrigues JM, Rector A, Zanstra P, Baud R, Innes K, Rogers J et al. An Ontology driven collaborative development for biomedical terminologies: from the French CCAM to the Australian ICHI coding system. *Stud Health Technol Inform* 2006; (124):863-8.
6. Stephen PG. Ontologies and semantic data integration 2005; *DDT* (10) 14:101-107.
7. Waegemann CP. Status Report 2002: Electronic Health Records. [Cited by 24 aug 2011]. Available from: URL: http://www.nasbhc.org/atf/cf/%7BCD9949F2-2761-42FB-BC7A_CEE165C701D9%7D/TA_HIT_what%20is%20an%20emr.pdf
8. Lussier Y, Bodenreider O. Clinical ontologies for discovery application. Chapter 5 In: Baker CJO, Cheung K-H, editors. *Semantic Web: Revolutionizing knowledge discovery in the life sciences*: Springer; 2007: 101-119. [cited by 24 Aug 2011]. Available from: URL: http://mor.nlm.nih.gov/pubs/pdf/2007_springer_ch5-yal.pdf
9. Davari N, Shahi M, Tavasoli M. Hormozgan public and private hospital managers' knowledge regarding from statistic and medical Records department. *Hormozgan Medical Journal* 2004; 8(4):227-232.
10. Clinical Narrative Temporal Relation Ontology (CNTRO). 2010. [cited by 24 Aug 2011]. Available from: URL: http://informatics.mayo.edu/CNTRO/index.php/Main_Page
11. WHO. Classifications. [cited by 24 Aug 2011]. Available from: URL: <http://www.who.int/topics/classification/en/>
12. WHO. ICD Revision Project Plan Version 2.0. [cited by 24 Aug 2011]. Available from: URL:2011.http://www.who.int/classifications/icd/ICDRevisionProjectPlan_March2010.pdf
13. WHO. ICD update and Revision Platform. [cited by 24 Aug 2011]. Available from: URL: http://apps.who.int/classifications/apps/icd/meetings/tokyo_meeting/update%20and%20revision%20platform.pdf
14. Jakob R. Disease classification. *International Encyclopedia of Public Health*, Vol. 2:215–221, Academic Press, San Diego, 2008.
15. Jetté N. The development, evolution and modifications of ICD-10: challenges to the international comparability of morbidity Data. *Med Care* . 2010; 48(12):1105-1110
16. Hyun H J. Problems and suggestions to be considered in updating ICD-10. University Wonjoo, South Korea WHO-FAMILY OF INTERNATIONAL CLASSIFICATIONS NETWORK MEETING 2005. 16-22 October Tokyo Japan P1-3.[cited by 24 Aug 2011]. Available From: URL: http://apps.who.int/classifications/apps/icd/meetings/tokyomeeting/B_6-6%20Updating%20ICD-10%20and%20revision%20of%20ICD-11.pdf
17. WHO. Production of ICD-11: The Overall Revision Process.2007. [cited by 24 Aug 2011]. Available From: URL: <http://www.who.int/classifications/icd/ICDRevision.pdf>
18. Mezzich JE, Salloum I.M. Towards innovative international classification and diagnostic systems: ICD-11 and person-centered integrative diagnosis. *Acta Psychiatr Scand* 2007; (116): 1–5
19. Chute CG. ICD 11 Revision Update.2008. [cited by 24 Aug 2011]. Available From: URL:<http://www.ncvhs.hhs.gov/080221p1.pdf>
20. Tudorache T, Falconer S, Nyulas C, Musen M A.Will semantic web technologies work for the development of ICD-11?. [cited by 24 Aug 2011]. Available From: URL: 2011; http://bmi205.stanford.edu/_media/tudorache_musen_icd11.pdf
21. Pathak J, Solbrig HR, Johnson TM, Buntrock JD, Chute CG. The LexGrid Project: providing infrastructure for

building a distributed network of terminological resources 2009; AMIA Spring Congress.

22. Lopez D, Blobel B .A development framework for semantically interoperable health information systems .International Journal of Medical Informatics 2009; (78): 83–103.

23. Jakob R, Ustun B. Classifications, terminologies, standard ICD revision process. June 2009 June 2009. [cited by 24 Aug 2011]. Available From:

URL:http://ec.europa.eu/information_society/activities/health/docs/events/2009/semantic_ehealth2009/jacob_who.pdf

24. Harris M R, Chute CG, Harvell J, White A, Moore T. Toward a national health information infrastructure: a key strategy for improving quality in long-term care: executive summary, May 2003. [cited by 24 Aug 2011]. Available From:

URL:<http://aspe.hhs.gov/daltcp/reports/towards.htm>

25. Lahtiranta J. Current challenges of personal health information management. Journal of Systems and Information Technology 2009; 11 (3): 230-243.

26. Adela L. Next generation of electronic patient record: moving from information to knowledge Base. 2009. [cited by 24 Aug 2011]. Available From:

URL:http://www.intechopen.com/source/pdfs/8587/InTechNext_generation_of_electronic_patient_record_moving_from_information_to_knowledge_based.pdf

27. Geerts GL , McCarthy WE. An Ontological analysis of the economic primitives of the extended-REA enterprise information architecture. International Journal of Accounting Information Systems 2002; (3): 1–16.

28. Blobel B. Ontology driven health information systems architectures enable health for empowered patients .International journal of Medical Informatics 2011; (80): 17-25.

29. Halamka JD, Mandl KD, Tang PC. Early experiences with personal health records. JAm Med Inform Assoc 2008; (15) : 1-7 .

30. McCray AT, Nelson SJ. The representation of meaning in the UMLS. Methods of Information in Medicine 1995; 34(1-2):193–201.

31. Batley S. The information architecture: the Challenge of content management. Aslib Proceedings: New Information Perspectives 2007; (59) : 139-151.

32. Martina A, Dmitrieva D, Akeroydb JA. Resurgence of interest in information architecture. International Journal of Information Management 2010;(30) : 6-12.

33. Who. ICD Revision Timelines. [cited by 24 Aug 2011]. Available From: URL:<http://www.who.int/classifications/icd/revision/timeline/en/index.html>

34. WHO. Updating Process .[cited by 24 Aug 2011]. Available From: URL: <http://www.who.int/classifications/icd/updates/en/>

35. WHO. ICD11 Alpha. 2011.[cited by 24 Aug 2011]. Available From: URL: <http://apps.who.int/classifications/icd11/browse/ff/en>

36. Zavaragi R, ebrahimi K. Dynamic encyclopedia: an opportunity for using collective wisdom in encyclopedia writing. Faslnameh- YE Ketab2009.76;19(4):193-210.

37. WHO. History of the development of the ICD early history.[cited by 24 Aug 2011]. Available From: URL: www.who.int/entity/classifications/icd/en/HistoryOfICD.pdf

38. ICAT - Initial ICD-11 collaborative authoring tool. <http://sites.google.com/site/icd11revision/home/icat>

39. WHO. Report for the consultation meeting on the WHO business plan for classification, Geneva, 1-2 November 2004 . [cited by 24 Aug 2011]. Available From: URL: <http://apps.who.int/classifications/apps/icd/meetings/tokyomeeting/l.1%20REPORT%20FOR%20THE%20CONSULTATION%20MEETING%20ON%20THE%20WHO%20BUSINESS%20PLAN%20FOR%20CLASSIFICATIONS.pdf>

40. Moskal L. ICD Revision: future direction, 2009. [cited by 24 Aug 2011]. Available From: URL: http://www.imecchi.org/IMECCHI/Agenda/20091110_LM.pdf

41. WHO. ICD update and revision platform. [cited by 24 Aug 2011]. Available From: URL: <https://extranet.who.int/icdrevision/help/ICD/docs/usersguide.pdf>

42. Falconer SM, Tudorache T, Nyulas C, Noy NF, Mark A M. Web Protege: Supporting the creation of ICD-11 . [cited by 24 Aug 2011]. Available From: URL:<http://iswc2010.semanticweb.org/pdf/502.pdf>

43. Reed G M. Toward ICD-11: improving the clinical utility of WHO's international classification of mental disorders professional psychology: research and practice . American Psychological Association 2010; 41 (6):457–464.



44. Geerts G, McCarthy W. An ontological analysis of the economic primitives of the extended-REA enterprise information architecture. *International Journal of Accounting Information Systems* 2002; (3): 1–16.
45. Rector AI, Rossi A, Consorti Mori F, Zanstra P. Practical development of re-usable terminologies: GALEN-IN-USE and the GALEN organisation .[cited by 24 Aug 2011]. Available From: URL:
www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9600407
46. Chi Y, et al. Ontology and semantic rules in document dispatching. *The Electronic Library* 2009; 27 (4):694-707.
47. Benjamin D. The national Center for biomedical ontology architecture roadmap .[cited by 24 Aug 2011]. Available From: URL: https://bmir-gforge.stanford.edu/gf/download/docmanfileversion/272/391/NCBOArchitectureRoadmapReport20080424_FINAL.pdf
48. W3C. Simple Knowledge Organization System (SKOS). 2011. [cited by 24 Aug 2011]. Available From: URL: <http://www.w3.org/2001/sw/wiki/SKOS>
49. Jiang G, Solbrig H. WHO ICD11 Wiki – LexWiki, Semantic MediaWiki and the International Classification of Diseases .[cited by 24 Aug 2011]. Available From: URL: http://ontology.cim3.net/file/work/SemanticWiki/SWiki-04_Application-1_20090122/LexWiki-ICD--GuoqianJiang_20090122.pdf
50. Three Layer UML Model. 2011. [cited by 24 Aug 2011]. Available From: URL: <http://informatics.mayo.edu/icd11model/v20090506/index.htm>

Modern Information Architecture in ICD11: a Dynamic, Interactive, and Ontological Context

Ebrahimi K.¹/ Mahdavi A.²/ Shahi M³

Abstract

Introduction: International Classification of Diseases (ICD) is considered as the most successful product among various activities performed by World Health Organization. However, ICD has faced many challenges due to dynamic environment of needs. The main purpose of this study was to identify ICD challenges and structure of ICD 11 life cycle through a review study of the published papers.

Literature Review: A review study was adopted as the methodology of this paper. Data were collected by search strategy in the following databases: NLM, SCIENCEDIRECT, WHO, and ICD 11 related sites.

Discussion: The findings showed that ICD was used in many countries some of which found ICD an insufficient tool for the level of details needed for clinical and administrative uses. In addition, little consideration was given to adaptability of codes and mapping between the ICD-9 to ICD-10 codes. Therefore, WHO initiated a new dynamic architecture based on semantic web application and employed a four stage workflow engine for collecting proposals. This architecture has applied a Semantic Wiki as well as a four stage peer review to provide a three layer ontological structure. ICD11 is at the experimental stage and it is predicated that it would have a significant role in the interaction and interoperability of different terminologies leading to the development of Electronic Health Records.

Keywords: International Classification of Diseases 11, Knowledge Classification, Ontology, Semantics

• Received: 22/Aug/2011 • Modified: 18/Sep/2011 • Accepted: 02/Oct/2011

1. PhD Student of Health Information Management, School of Health Management and Information Sciences, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran; Corresponding Author (ebrahimi.kamal@gmail.com)
2. PhD Student of Health Information Management, School of Health Management and Information Sciences, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
3. PhD Student of Health Information Management, School of Health Management and Information Sciences, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran